

2023年全国行业职业技能竞赛
——第三届全国仪器仪表行业职业技能竞赛

智能硬件装调员
(仪器仪表装调技术方向)

职工组(含教师)/学生组

实操样题

2023 年 11 月

重要说明

1. 本次比赛采用线上与线下相结合的方式，资料管理、现场管理有可能采用远程交互模式，具体以最终赛题要求为准。

2. 比赛时间 240 分钟。180 分钟后，选手可以弃赛，但不可提前离开赛位场地，需要在赛位指定位置，与比赛设备隔离。

3. 比赛共包括 5 个任务，总分 100 分，见表 1。

表 1：任务配分表

序号	名称	配分	说明
1	任务 1：智能硬件单元装调	15	
2	任务 2：硬件应用系统部署测试	15	
3	任务 3：智能感知单元调试	20	
4	任务 4：智能硬件编程调试	25	
5	任务 5：配药应用系统联调	20	
6	职业素养与安全意识	5	
	合计	100	

4. 除表中有说明外，限制各任务评判顺序、不限制任务中各项的先后顺序，选手在实际比赛过程中要根据赛题情况进行操作，所有评判必须在选手示意后或考核结束后评判。

5. 请务必阅读各任务的重要提示。

6. 比赛过程中，若发生危及设备或人身安全事故，立即停止比赛，取消其参赛资格。

7. 比赛所需要的资料及软件都以电子版的形式保存在工位计算机里指定位置 D:\ZL\或通过远程下发模式进行下发。

8. 选手对比赛过程中需裁判确认部分，应当先举手示意，等待裁判进行确认。

9. 参赛选手在竞赛过程中，不得携带及使用 U 盘，如发现使用 U 盘，以作弊处理。

10. 选手在竞赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，如有违反，则按照相关规定在竞赛的总成绩中扣除相应分值。

11. 选手在比赛开始前，认真对照工具清单检查工位设备，并确认后开始比赛；选手完成任务后的检具、仪表和部件，现场需统一收回再提供给其他选手使用。在完成任任务过程中，请及时保存程序及数据，未能及时保存程序及数据，由于断电等意外情况造成的程序及数据丢失的责任将由选手自负。

12. 赛题中要求的备份、保存、上传文件，需选手保存在计算机指定文件夹 D:\2023DS\赛位号中，赛位号为两个字母+5位数字，如 DS23127。赛题中所要求备份的文件请备份到对应到文件夹下，即使选手没有任何备份文件也要求建立文件夹。

13. 需要裁判验收的各项任务，任务完成后裁判只验收 1 次，请根据赛题说明，确认完成后再提请裁判验收。

14. 选手严禁携带任何通讯、存储设备及技术资料，如有发现将取消其竞赛资格。选手如发生擅自离开本参赛队赛位、与其他赛位的选手交流、在赛场大声喧哗等严重影响赛场秩序的行为，将取消其参赛资格。

15. 选手必须认真填写各类文档，竞赛完成后所有文档按页码顺序一并上交。

16. 选手必须及时保存自己编写的程序及材料，防止意外断电及其它情况造成程序或资料的丢失。

17. 赛场提供的任何物品，不得带离赛场。

一、竞赛项目任务书

面向智能硬件单元集成与装调,依据智能硬件装调员、仪器仪表制造工的职业标准,突出测控技术与仪器仪表在数智转型的新兴技术领域关键作用,选取医院药房智能集中配药装置的装配、调试、检测、维护的应用场景,完成智能硬件单元装调、应用系统部署测试、智能感知单元调试、智能硬件编程调试、配药硬件应用系统联调等5个任务。竞赛平台参考图如图1所示,药品模型如图2所示。



图1、竞赛平台参考图

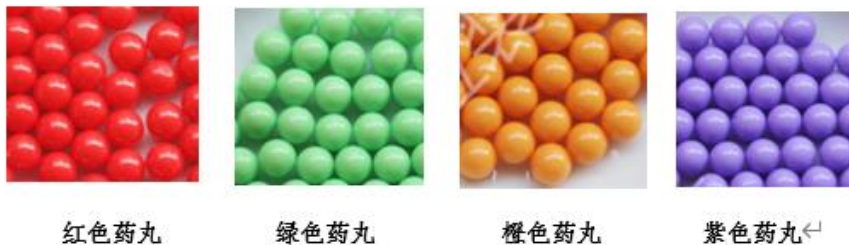


图2、药品模型参考图

具体操作任务安排如下：

任务1：智能硬件单元装调（15分）

任务描述：根据任务书给定的任务和安装规范要求，使用设备、工装、工具完成RFID读写器、语音播报单元、AGV通讯单元、订单读取单元、目标检测相机的安装、配置与调试。

要求参赛选手完成以下工作：

（一）根据相应的安装规范要求，完成RFID读写器安装与调试。

选手根据装配图和装配工艺文件，使用工具，完成RFID读写器的安装，要求零部件装配位置正确，工具使用规范，电路接线正确。

安装完成后，选手需要根据任务书要求完成RFID读写器的参数配置，具体包括读写器的IP地址、通讯端口号等。

（二）根据相应的安装规范要求，完成语音播报单元的安装与调试。

选手根据装配图和装配工艺文件，使用工具，焊接电子元器件及线路，装配语音播报单元，要求零部件装配位置正确，工具使用规范，各子系统装配连接可靠，整机装配布局合理，电路接线正确，线路焊接规范。

装配后完成装配报告单的填写，使用配置软件，完成语音播报单元的IP地址、通讯波特率等。

（三）根据相应的安装规范要求，完成AGV通讯单元的配置与调试。

选手需要使用默认的通讯参数连接AGV通讯单元，然后使用配置软件，根据任务书具体要求，完成AGV通讯单元工作模式、通讯端口、IP地址以及通讯波特率等参数配置及调试。

（四）根据相应的安装规范要求，完成订单读取单元的安装与调试。

选手根据装配图和装配工艺文件，使用工具，完成订单读取单元的安装，

要求零部件装配位置正确，工具使用规范，电路接线正确。

安装完成后，选手需要根据任务书要求完成订单读取单元的参数配置，具体包括读码器的IP地址、通讯端口号等。

（五）根据相应的安装规范要求，完成数据采集相机的安装与调试。

选手根据装配图和装配工艺文件，使用工具，完成数据采集相机的安装，要求零部件装配位置正确，工具使用规范，电路接线正确。

完成任务1后，需向裁判举手示意，请裁判进行评判！

任务2：应用系统部署测试（15分）

任务描述：应用系统部署测试是对智能药品检测中使用的人工目标检测模型进行训练，保证药品种类及数量检测的准确性、可靠性。根据任务书给定的任务要求，完成数据采集的相关参数设置调试和药品检测模型数据集的制作、人工智能深度学习框架的安装和部署、目标检测模型的训练及部署测试。任务相关资料保存在指定位置。

要求参数选手完成以下工作：

（一）药品检测模型数据集的制作

根据任务要求，选手需要完成数据采集的相关参数调试，完成人工智能数据集的制作，制作数据集保存至“D:\2023DS\赛位号\dataset\”目录下，数据集存储结构如图3所示：

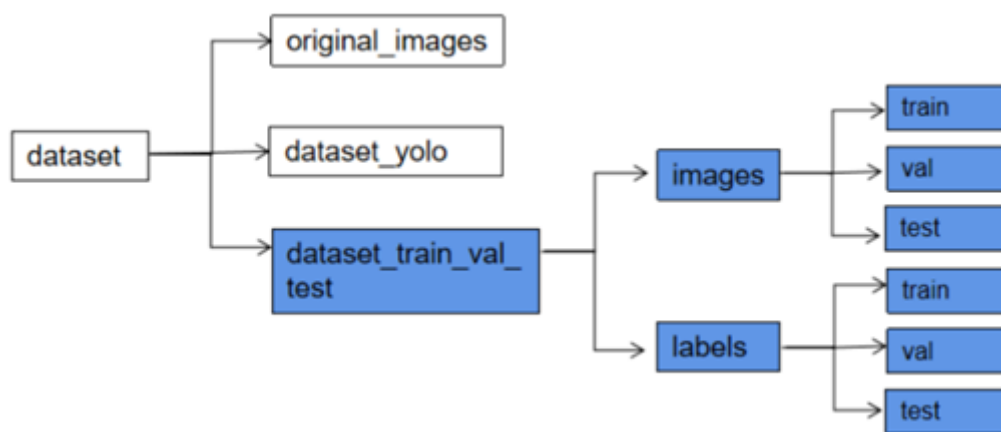


图3、数据集存储目录

调试视觉相机，设置视觉采集的相关条件，如：光照亮度设置、视觉相机高度设置、以及相机参数的设置；

根据设置好的相机参数进行数据的采集，补充数据图像，补充图像存放于original_images文件夹下；

对补充完成的数据集进行清洗，去除亮度过高、亮度过低、图像模糊或者与要检测目标无关的数据；

根据提供的标注规则和方案，完成图像标注；

检查标注数据集的准确性以及均衡性，对数据集进行修改和补充，完成数据集的制作，并将数据集转换为YOLO格式，转换完成的数据集存放于dataset_yolo文件夹下；

按照合适的比例将数据集分为训练集、验证集、测试集；并将对应的数据集放到对应的文件存储目录下。

（二）人工智能深度学习框架的安装和部署

根据任务要求，完成人工智能深度学习框架的安装和部署，包括Anaconda、CUDA、cuDNN、Pytorch以及相关的软件支持包。安装所需文件存放于“D:\2023DS\赛位号\software\”目录下。

通过指令安装相关扩展包，具体包含packages目录下的所有软件包。

完成openCV、SeaBorn、TensorBoard、Thop、TorchVision、Tqdm等扩展包的安装。

（三）目标检测模型的训练以及部署测试

根据任务要求，选手需要根据创建好的数据集，创建数据集定义文件，文件名保存为pill_data.yaml，之后打开Anaconda Prompt环境，输入指令完成对目标检测模型的训练，并将训练过程及结果保存在“D:\2023DS\赛位号\target_test\”目录下。

完成任务2后，需向裁判举手示意，请裁判进行评判！

任务3：智能感知单元调试（20分）

任务描述：根据任务书给定的任务要求，选手需要完成系统的各个感知单元的功能调试，包括电动夹爪的力矩、角度的控制调试，协作机器人的防碰撞力矩调试，以及智能药品目标检测相机、路标信息智能视觉相机的程序编写与调试等。

要求参赛选手完成以下工作：

（一）使用电动夹爪调试工具对电动夹爪的夹取力矩及角度、控制方式进行调试配置。

根据任务要求，选手需要完成电动夹爪与调试工具的接线，打开调试配置软件，输入目标通讯参数，对电动夹爪的夹取力矩、夹取角度以及控制方式进行调试配置。

（二）使用协作机器人调试工具对机器人各个目标位置进行坐标标定，并调试机器人的力矩检测及防碰撞功能。

根据任务要求，选手需要使用示教器对机器人运行路径中的多个目标点

位进行坐标标定并保存，同时需要对机器人碰撞检测的检测模式、灵敏度以及触发行为进行配置。

（三）完成智能药品检测相机、路标信息检测相机的程序编写与调试。

智能药品检测相机：根据任务要求，选手需要编程实现目标检测模型的部署及应用，要求能够实现对药品种类及数量的检测，同时需要实现检测结果的输出。

路标信息检测相机：根据任务要求，选手需要编程实现对AGV运行路线中的各种路标信息的检测以及数据通讯功能。路标信息示例如图4。



图4、路标信息示例

完成任务3后，需向裁判举手示意，请裁判进行评判！

任务4：智能硬件编程调试（25分）

根据任务书给定的任务要求，需要选手对采集到的各种硬件数据、传感器数据、视觉信息等进行数据处理和应用，涉及对PLC、触摸屏、机器人等部分的代码编写及调试。

（一）按AGV上报的位置信息和路标提示，完成AGV调度程序、人机交互界面的设计与调试；

根据任务书要求，实现AGV与PLC间的数据通讯，按AGV上报的位置信息以及路标提示，完成AGV调度程序以及人机交互界面的设计与调试，人机交

互界面参考如图5所示：

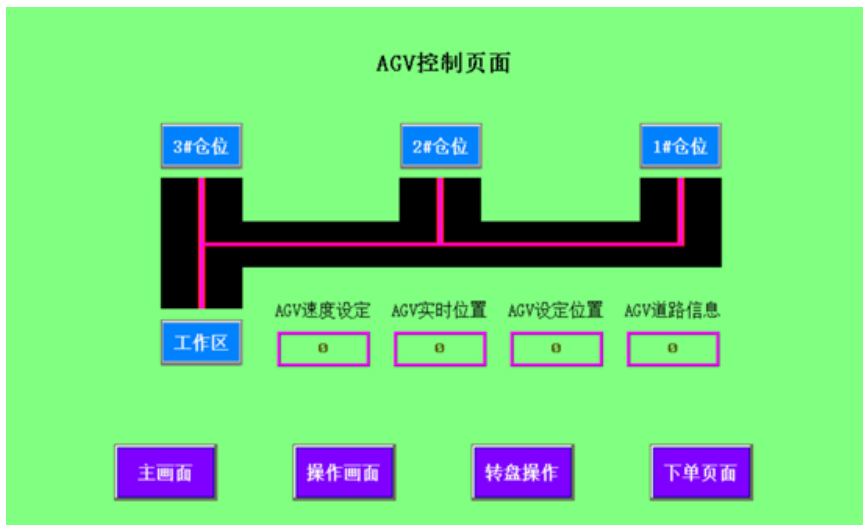


图5、AGV调度界面示例

（二）通过订单读取单元获取处方信息，完成智能配药单元的PLC和触摸屏程序的编写与调试；

根据任务要求，选手需要通过订单读取单元获取处方信息，编程实现智能配药单元各个驱动部件的控制，实现智能配药，以及触摸屏显示界面的设计，示例界面如图6所示，处方订单二维码如图7所示：

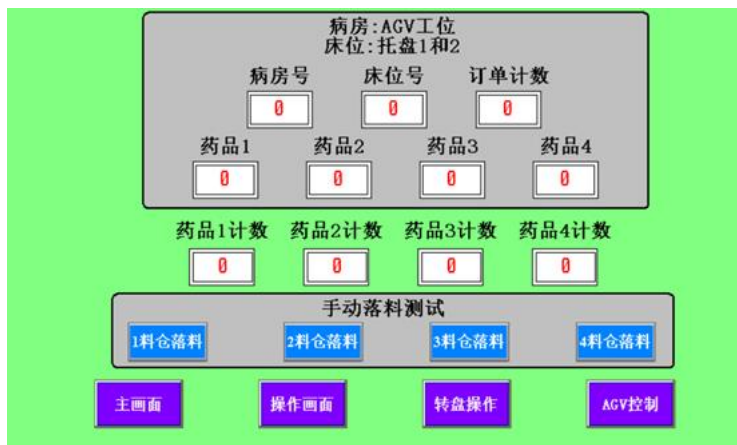


图6、订单展示界面示例



图7、处方订单二维码示例

（三）根据智能药品检测信息，完成成品药盒和废品药盒的处理；

根据任务要求，选手需要获取智能药品检测的输出结果，判断智能配药单元所配药品是否符合订单要求，根据检测结果，编写机器人驱动程序实现对成品药盒（放置到缓冲区）及废品药盒（放置到废料区）的处理。

（四）读取RFID的数据信息，完成配送药品与AGV运送地址检测程序的编写与调试；

根据任务要求，选手选用实现成品药盒的配送，首先需要读取成品药盒的RFID的数据信息，与AGV运送目标地址进行比对，根据比对结果，将成品药盒放置到AGV托盘或者放置回原处。

（五）根据各个硬件单元的状态，编写程序实现硬件单元状态的语音播报功能；

智能配药装置系统配备有语音播报单元，选手需要编程实现对语音播报单元的控制，实现对系统各个硬件单元状态的语音播报。

完成任务4后，需向裁判举手示意，请裁判进行评判！

任务 5：配药应用系统联调（25分）

任务描述：配药应用系统联调是对整个赛项任务的集中展示，根据任务

书给定的任务和订单要求，选手需要开展RFID、语音播报、智能药品检测、路标检测、协作机器人、AGV、HMI等硬件联机调试和集中配药场景系统联调，完成在多种不同配送路线环境下从处方获取、药品发放、识别检测和药品配送多个环节的完整应用。

选手需要完成的工作：

(一)根据订单要求完成无路标信息路线的完成从处方获取，药品发放，识别检测和药品配送多个环节的任务；

(二)根据订单要求完成有路标信息路线的完成从处方获取，药品发放，识别检测、药品配送以及执行相应路标提示操作等多个环节的任务；

(三)连续刷取两个订单，并根据订单要求完成有路标信息路线的完成从处方获取，药品发放，识别检测和药品配送以及执行相应路标提示操作等多个环节的任务。

本项任务为系统自动运行，系统启动后，选手只允许进行订单录入操作，系统读取订单完成后，自动进行相应操作，中途出现任意错误则该项不得分，该项评分结束；之后选手可进行系统复位，进行后续任务演示。

完成任务5后，需向裁判举手示意，请裁判进行评判！

二、职业素养与安全意识评分标准

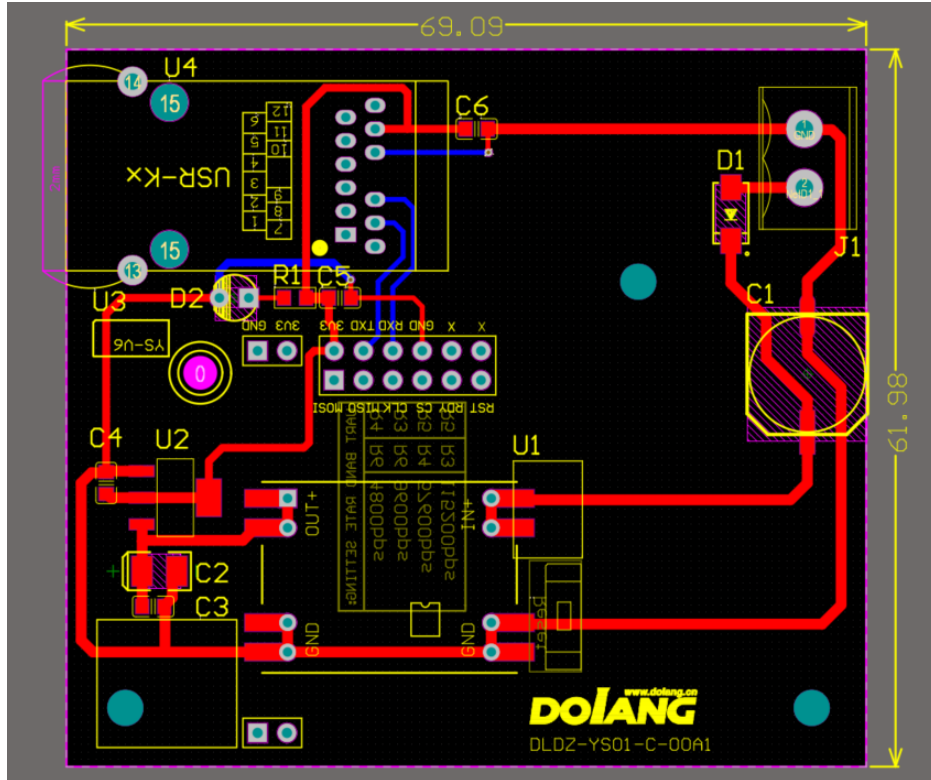
比赛全程注重安全与文明，穿戴整齐、规范，操作标准、规范、合理，尊重裁判、专家。

职业素养与安全意识评分表

竞赛内容	要求
职业素养与安全意识 (5 分)	比赛过程中无人为损坏设备
	比赛结束后工具摆放整齐, 没有遗漏工具在设备上
	比赛结束后无废弃杂物遗留在场地
	进入工作场地时佩戴安全帽
	比赛全程穿着劳保服、绝缘鞋
	比赛调试过程中有必要的应急处置能力

三、本项目文档和资料

附件一：语音播报单元线路板



图八、语音播报单元线路板示意图